

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 61-037399  
 (43) Date of publication of application : 22. 02. 1986

(51) Int. Cl. B30B 11/02  
 B22F 3/02

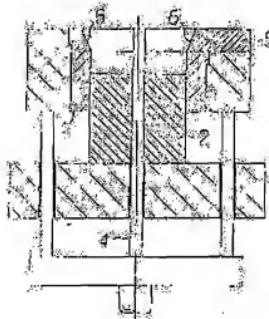
(21) Application number : 59-159971      (71) Applicant : HITACHI POWDERED METALS CO LTD  
 (22) Date of filing : 30. 07. 1984      (72) Inventor : FUNABASHI NOBORU  
 SHOBU TSUGINORI  
 ONO MASAO  
 SAITO SUSUMU

## (54) POWDER MOLDING DEVICE

## (57) Abstract:

PURPOSE: To simplify the construction of a titled device and to improve the quality of a product by packing powder into a die provided with a large diameter part at the top edge on the inside circumference then compressing the powder after rising once the die.

CONSTITUTION: The large diameter part 6 is formed to the top edge of the inside periphery of the die 1 or an adapter 5 is placed on the die 1 and the part 6 is formed thereto. After the die 1 is set to a lower punch 2, the powder is packed into the die 1 and the die 1 is once raised. The powder existing in the large diameter part 6 flows down into the hole of the die 1. An upper punch is thereafter lowered to mold compressively the powder. The density in said part is increased by as much as the larger compression ratio by the above-mentioned method. There is no need for dividing the lower punch to two pieces and the device is simplified. The increase in the density of the required part and the uniformity of the density are made possible and therefore the quality of the product is improved.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-37399

⑫ Int. Cl. 4

B 30 B 11/02  
B 22 F 3/02

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月22日

7454-4E  
7511-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 粉末成形装置

⑮ 特 願 昭59-159971

⑯ 出 願 昭59(1984)7月30日

⑰ 発明者 舟 橋 登 松戸市常盤平3-28-3

⑱ 発明者 菊 蒲 次 雄 舟橋市三咲2-18-2

⑲ 発明者 大 野 正 男 東京都大田区南馬込6-17-3

⑳ 発明者 斎 藤 進 東京都足立区東和4-2-7

㉑ 出願人 日立粉末冶金株式会社 松戸市稔谷520番地

㉒ 代理人 増 潤 邦 彦

明細書

発明の名前 粉末成形装置

特許請求の範囲

1 ダイ内に充填された粉末を上下のパンチ間に圧縮する粉末成形装置において、ダイの内周上部に大径部を設けるとともに、粉末充填後、ダイを一目上昇させてから圧縮が開始されるよう構成したことを特徴とする粉末成形装置。

発明の詳細な説明

この発明は、粉末成形体の圧粉密度を部分的に調節できる粉末成形装置に関するものである。

圧粉体の部分密度を制御したい場合には二通りあって、その一つは特定の部分を他の部分よりも高密度にしたい場合。他の一つは充填された粉末がダイ内で偏り、そのままでは不均一な圧粉体になるのを補正して均一に圧粉したい場合である。

この発明の装置は、そのいずれの場合にも適用可能であるが、先ず前者について説明する。

いま、第1図のような丸柱状鉄板を例にとると、経量化および合油性の点からは全体の密度が低い

ほうがよく、一方歯部の密度は当然高くなればならない。図中の粉末を表わす点の横淡は、重ましい密度分布を示したものである。

第2図はこの様な圧粉体を成形するための從来周知の成形装置を例示したもので、圧粉体の形状からは下パンチは上端面が平らな1本のパンチで溝むところを内外2本に分割し、歯部を成形するパンチ2aは固定し、内側のパンチ2bは上下に摆動できる構成になっている。

この従来装置の作動については、図から容易に理解できるので詳しい説明は省略するが、左側の粉末充填状態では歯部の充填深さを大きく取って内側のパンチ2bとの段差の分だけ多く充填し、これを右側の如く圧縮して、圧縮中の粉末が横には殆ど流れないので利用して歯部の密度を高める用である。

しかし、この装置は確かに合理的ではあるが、本来1本で済む下パンチを2本に分割し、しかもその1本には上下動させる付加機構を必要とするなど、金型やダイセットの製作およびコストの面

で問題があり、より簡便な方式が望まれていた。

この発明は上述の事情に基づきされたもので、ダイの上締部内周に型孔に統く大径部を設けるとともに、粉末の充填後ダイが一旦上昇し、大径部の粉末が型孔内に落下してから圧縮が始まるよう構成したことをその要旨とするものである。

以下、この発明の一実施例を第3図～第4図について説明する。

第3図はこの発明の要旨を示したもので、成形する歯車の部品は簡略化したが、その外形寸法は第2図と同一に描いてある。第2図と比べ、装置が単純化したことがわかる。図中1はダイ、2は下パンチ、4はコアロッドで、ダイ1の上締部に示した6がこの発明の特徴とする大径部である。この大径部6は、第3図左側に示すようにダイ1自体に設けてよいが、圧縮成形時の負荷を直接には受けないので、台金工具鋼や超硬合金など、ダイと同じ高級材料を用いる必要はない。同図の右側のようにダイの上に適宜材質のアダプター5を載せ、これに大径部を設けることもできる。

第4図はこの装置の作動と粉末の挙動を模式的に示すもので、左から順に粉末充填、ダイ上昇、圧縮成形。圧粉体抜出しの各工程を示している。

まず粉末充填の際、所定の充填深さに掠り切り充填すると、大径部にはその切り欠き容積に相当する量の粉末が充填されることになる。この状態からダイを上昇させると、大径部にあった粉末はダイの型孔内に流れ落ち、図示の如く部品の位置に堆積する。これを円滑に行なわせるためには、大径部の勾配が固着粉末の安息角より大きいことが望ましいが、しかし絶対条件ではない。

次いで、この状態から上パンチ3を下降させて圧粉すれば、第2図の場合と同様圧縮比の大きい分だけ部品の密度が高くなる。以後の工程は從来と同じである。

内径10mm、外径40mm、長さ15mmの円筒形圧粉体について、通常のダイと、その内周上締に垂直面に対する勾配20°、長さ15mmの大径部を全周に亘って設けたダイとの比較結果を第1表に示す。粉末は噴霧鉄粉、成形圧力は6t/cm<sup>2</sup>で

あり、密度の測定は半径15mmの所で外側と内側に分割した各部の部分密度と、全体の平均密度を試料の数々10箇について求め、その平均値を記してある。

この結果から、本発明においては圧粉体の内側部分と外側部分で著然たる密度の差が認められ、初期の目的が達成されていることがわかる。

第1表

項目	従来	本発明
平均密度 g/cm <sup>3</sup>	6.95	6.97
外側密度 "	6.97	7.16
内側密度 "	6.94	6.80

次に、冒頭で述べた他の一つの場合、即ち粉末が不均一に充填されたのを是正する場合について説明する。

一般に、粉末の充填は第5図の如くフィーダー7を前進させて型孔に粉末を流し込み、後退する際に余分の粉末をフィーダーの下段で掠り切っているが、型孔内の表面近くの粉末がフィーダーに

引き摺られて移動し残り取られ、充填密度に差を生じることがある。この図では型孔の左側上部に粉末の空白部分を模式的に描いたが、現に円筒形の成形体の部分密度を測定すると、多くの場合、その分布とフィーダーの往復方向とに相關があることが知られている。

そしてこの様な密度の不均一は、そのこと自体よりも、それに起因する接結歪みのために、端面フレ、外径フレなどの製品の寸法精度が低下する事が大きな問題である。

以下、この様な場合に関する実施例を第6図～第7図について説明する。

この場合の粉末の振りは、型孔内の或る部品に生じる現象であるから、前記の実施例では圧粉体の外周全体の密度を高めるために大径部6をダイ1またはアダプター5の全周に亘って設けたのと異なり、第6図のように、粉末の不足する局部に対応して部分的に大径部6を設ければ足りる。

なお、第6図ではアダプター5の外周を円形にして回転可能な形状とし、これを外枠で保持する

構成をとっているが、これは大径部の修正を容易にするためと、必要に応じて大径部の位置を変更できるためである。

第7図は成形装置の作動と粉末の挙動を模式的に示すもので左図が粉末充填、右図がダイ上昇の各工程を示している。なおこの図は要部のみ描いてあるが、ダイセッタ全体の構成ならびに作動は前記の第3図と同様である。

先ず粉末充填の際、囲面の右方向から前述してくるフィーダーにより所定の充填深さに振り切り充填すると、大径部にはその切り欠き容積に相当する量の粉末が一旦充填されるが、フィーダーが戻る際に第5図と同様の現象、即ち第7図に模式的に描いたように、大径部6の壁面に粉末の空白部分（低密度部分）を生じる。

そこで大径部6の形状および大きさを適切に設計することにより、結果的には正規の型孔に粉末の引き摺り現象なしに充填されたのと同じ状態に充填することができる。

この状態から、右図のように粉末のレベルが大

径部より下になるまでダイを上昇させれば、型孔内の粉末の密度は各部一様になる。従って右図の状態から上パンチを下降させて圧粉すれば、各部の密度の一様な圧粉体が得られる。以後の工程は従来と同じである。

内径5mm、歯先径22mm、厚さ5mm、歯数25モジュール0.75の歯車について、通常のダイとその内周上線に垂直軸に対する勾配20°、半径方向の深さ1mmの大径部6を第6図の如く設けたダイのそれぞれを用いて成形し、各々の焼結後の寸法精度を比較した結果を第2表に示す。

この結果から、従来の方式では寸法精度が低下するような場合でも、この発明によればその低下を著しく軽減できることがわかる。なお大径部の設計をより適切に補正すれば、寸法精度がさらに向上すると期待される。

第2表

項目	従来	本発明
端面フレ	5.6μ	2.1μ
外径フレ	3.3μ	1.6μ

この発明の効果は以上の二つの実施例に述べた通りで、従来方式に比べて大径部の分だけ装置の全長が長くなり、ダイを動かす下ラムのストロークも大きくなる不利を差し引いても、装置の単純化および製品品質の向上など得られる利益の方が遥かに大きいと評価できる。

#### 図面の簡単な説明

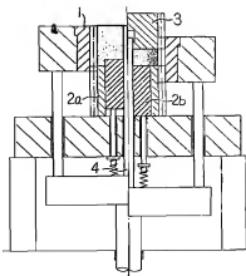
第1図は歯部を高密度に成形した焼結歯車を示す図面、第2図はこの歯車を成形する従来の成形装置を示す図面、第3図および第4図はこの発明の第1の実施例に係る成形装置の要部およびその作動状態を説明する図面、第5図は従来装置の粉末充填に関する問題点を説明する図面、第6図および第7図はこの発明の第2の実施例に係る成形装置の要部およびその作動状態を説明する図面である。

1…ダイ	2…下パンチ
3…上パンチ	4…コアロッド
5…アダプター	6…大径部
代理人	増 澄 邦 義

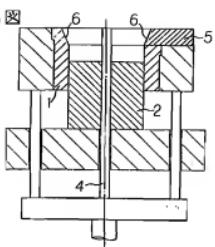
第1図



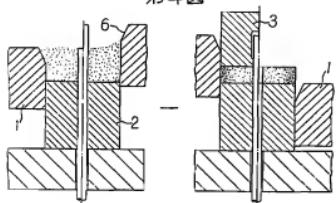
第2図



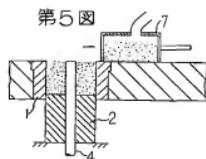
第3図



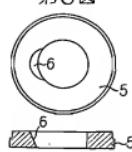
第4図



第5図



第6図



第7図

